

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-066606

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02B 5/20

G02F 1/1335

G02F 1/1368

G09F 9/30

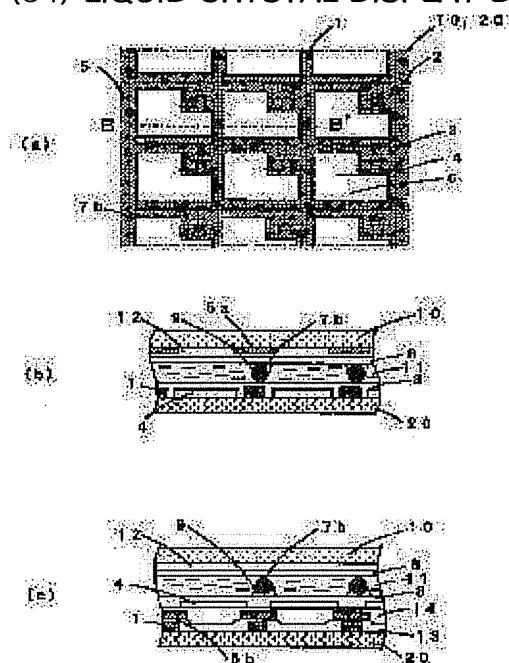
(21)Application number : 11-243352

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.08.1999

(72)Inventor : UEDA HIROYUKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a liquid crystal display device with uniform cell thickness, a uniform alignment state and high display quality.

SOLUTION: The alignment treated alignment layer of a principal plane, of a counter electrode substrate 10 on which a black matrix 5 (5a, 5b) is formed or of an active matrix substrate 20, is coated with a photosensitive resin film 9. After drying, light shielding spacers 7b are sprayed on it. The photosensitive resin film 9 is irradiated with UV rays 15a from the rear side of the substrate using the black matrix 5 (5a, 5b) as a photomask and further the whole plane is irradiated with UV rays 15b from the principal plane side. Subsequently the photosensitive resin film 9 is developed and hardened to arrange light shielding spacers 7b only on the black matrix 5 by using the photosensitive resin film 9 as a binding layer. Subsequently the substrate and the other substrate 20 or 10 are stuck and adhered to each other so as to keep the respective principal planes mutually confronted and the gap between the both substrates is charged with a liquid crystal 11.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-66606

(P2001-66606A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1335	5 0 0	G 0 2 F 1/1335	5 0 0 2 H 0 9 1
1/1368		G 0 9 F 9/30	3 2 3 2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	3 2 3	G 0 2 F 1/136	5 0 0 5 C 0 9 4
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-243352

(22) 出願日 平成11年8月30日 (1999.8.30)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 上田 博之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

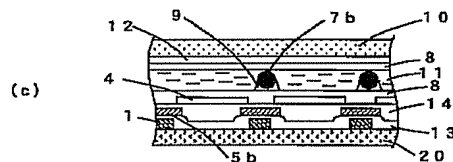
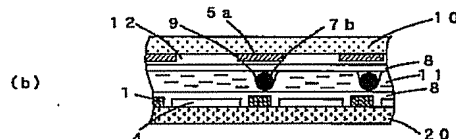
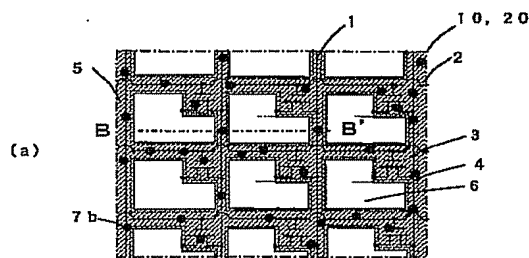
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 均一なセル厚と均一な配向状態を持つ表示品位の高い液晶表示装置を得ること。

【解決手段】 ブラックマトリクス5 (5a, 5b) が形成された対向電極基板10またはアクティブマトリクス基板20の主面の配向処理された配向膜上に感光性樹脂膜9を塗布し、乾燥させた後、遮光性スペーサ7bを散布し、UV光15aを基板の裏面からブラックマトリクス5 (5a, 5b) をフォトマスクとして照射、さらにUV光15bを主面から全面に照射した後、前記感光性樹脂膜9を現像し、硬化させることにより、感光性樹脂膜9を固着層として、遮光性スペーサ7bをブラックマトリクス5上の上に配置した後、この基板にもう一方の基板20または10を互いの主面が対向するように貼り合わせて接着し、これら両基板間の間に液晶11を充填する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の配線によって区画された複数領域の各々に画素部とスイッチング素子部が形成されてなる第1の基板と、前記配線及び素子部を覆うようにブラックマトリクスが形成されてなる第2の基板とが、スペーサを介して貼り合わされ、両基板間の間隙に液晶が充填された液晶表示装置であって、前記スペーサが前記ブラックマトリクス上のみに感光性樹脂膜を固着層として、配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 複数の配線によって区画された複数領域の各々に画素部とスイッチング素子部とが形成されていると共に、前記配線及び素子部を覆うようにブラックマトリクスが形成されてなる第1の基板と、透明電極を備えた第2の基板とが、スペーサを介して貼り合わされ、両基板間の間隙に液晶が充填された液晶表示装置であって、前記スペーサが前記ブラックマトリクス上のみに感光性樹脂膜を固着層として、配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記スペーサが遮光性を有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1に記載の液晶表示装置を製造する方法であって、前記ブラックマトリクスが形成された第2の基板の主面上に、配向処理された配向膜を形成する工程と、この配向膜の上に感光性樹脂膜を塗布し、乾燥させる工程と、前記感光性樹脂膜の上にスペーサを散布する工程と、前記感光性樹脂膜に光を前記第2の基板の裏面から前記ブラックマトリクスをフォトマスクとして照射することにより前記感光性樹脂膜を感光させる工程と、前記感光性樹脂膜を現像し、硬化させる工程を含むことを特徴とした液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 請求項2に記載の液晶表示装置を製造する方法であって、前記ブラックマトリクスが形成された第1の基板の主面上に、配向処理された配向膜を形成する工程と、この配向膜の上に感光性樹脂膜を塗布し、乾燥させる工程と、前記感光性樹脂膜の上にスペーサを散布する工程と、前記感光性樹脂膜に光を前記第1の基板の裏面から前記ブラックマトリクスをフォトマスクとして照射することにより前記感光性樹脂膜を感光させる工程と、前記感光性樹脂膜を現像し、硬化させる工程を含むことを特徴とした液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】 前記スペーサが遮光性を有し、前記第2の基板の主面側から前記スペーサをフォトマスクとして、光を照射する工程をさらに備えたことを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記スペーサが遮光性を有し、前記第1の基板の主面側から前記スペーサをフォトマスクとして、光を照射する工程をさらに備えたことを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関し、詳しくは、ブラックマトリクスを有する液晶表示装置において、第1の基板と第2の基板との間隔を制御するスペーサをブラックマトリクスの方に分散配置する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、液晶表示素子では、高コントラスト化及びアクティブ素子のフォトン対策のために、ブラックマトリクスが形成されている。従来、前記ブラックマトリクスは対向電極基板側に形成するのが一般的であったが、最近では開口率の向上や反射電極としての併用等を目的として、前記ブラックマトリクスをアクティブマトリクス基板側に形成した液晶表示素子も提案されている。

【0003】 図4(a)はTFT(thin film transistor)を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の配線構造を模式的に書いた平面図である。図4(b)、(c)は、図4(a)のA-A'における断面図であり、図4(b)が対向電極基板にBMを形成した液晶表示装置の断面図を、図4(c)がTFTアレイ基板にブラックマトリクスを形成した液晶表示装置の断面図を示している。

【0004】 図4(a)において、信号配線1と走査配線2からなるマトリクス配線の各交点にTFT3が設けられ、TFT3のソース電極、ゲート電極及びドレイン電極のいずれか一つが画素電極4に接続されている。また、BM5が画素部6以外(配線1、2及びTFT3及び画素電極4の周囲を含む領域)を覆うように形成されている。

【0005】 図4(b)において、TFTアレイ基板20の主面には信号配線1と画素電極4が形成され、対向電極基板10の主面には対向透明電極12が形成され、対向透明電極12の下層膜として、画素部6以外の領域を覆うためにCrなどの金属薄膜からなるブラックマトリクス5a(5)が形成されている。これらTFTアレイ基板20と対向電極基板10とが、配向膜8及びスペーサ7aを介して、互いの主面が対向するように貼り合わされ、スペーサ7aにより空けられた両基板間の間隙に液晶11が充填されている。

【0006】 図4(c)において、図4(b)と異なる部分は、ブラックマトリクス5b(5)が対向電極基板10側ではなく、TFTアレイ基板20側の画素部6以外の領域に形成されていることである。ブラックマトリクス5bは信号配線1と画素電極4の間の層に形成されているが、ブラックマトリクス5bの上層膜として平坦化膜14、下層膜として絶縁膜13を形成することによって、互いが絶縁されている。

【0007】 液晶表示装置の駆動時には、画素電極4と対向透明電極12が重なる部分にしか電圧が印加されない。さらに、画素電極端部は横方向電界の影響を受けや

すいため、液晶分子を制御できる領域すなわち表示領域である画素部6はこの部分に限られる。前記のように、図4(b)に示す液晶表示装置では、対向電極基板10側に設けられたブラックマトリクス5aは、画素部6以外の領域を遮蔽している。ところが、このように画素部6以外の領域を遮蔽するためには、対向電極基板10とTFTアレイ基板20とを高精度で貼り合わせることが必要であり、貼り合わせ精度が低くなると、画素部6の開口率が小さくなったり、制御不能である液晶領域の光漏れを露出させる等の問題が発生する。

【0008】これに対し、前記、図4(c)に示す液晶表示装置では、TFTアレイ基板20側に直接ブラックマトリクス5bを形成する方式、すなわち、ブラックマトリクス(BM)オンアレイ方式を用いているため、前記のような対向電極基板10とTFTアレイ基板20とを高精度で貼り合わせることが不要であり、前記のような問題が発生することがない。このことから、液晶表示装置の構成として、ブラックマトリクス(BM)オンアレイ方式を採用するケースが増えてきている。

【0009】一方、液晶11が充填してある一对の基板間の間隔はきわめて狭く、例えば4 μ m程度であり、この基板間の間隔を一定に保持するために、従来より基板間にプラスチックビーズやシリカ球などからなるスペーサ7aを配置していた。

【0010】ところが、このスペーサは、スペーサ散布装置を用いて、一方の基板全面に均一に散布されるため、前記表示領域にも存在することになり、このため、この領域におけるスペーサ7aが原因で、光散乱や液晶配向不良が発生し、光漏れが生じてコントラストを低下させるという問題があった。

【0011】このような問題を解決する手段として、一对の基板間に、この基板間の間隔を制御するスペーサを選択的に分散配置する技術が提案されている。画素部以外の領域にのみスペーサを配置する具体的方法としては、特開平6-175133号公報、特開平9-43634号公報に記載されているようなフォトリソ法を用いる方法、特開平4-321013号公報に記載されているような静電法を用いる方法等が既に提案されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述した 特開平6-175133号公報に開示されている方法は、配向膜を塗布した後にフォトリソ法によりスペーサを画素部以外の領域に形成するという方法であるが、この方法では以降の配向処理工程であるラビング工程において、電極基板上のスペーサにラビング布が接触するため、ラビング布の毛足が乱れてしまう。その結果、ラビング布の毛足が乱れた部分でラビングされた配向膜領域は、ラビング布の毛足が乱れていない部分でラビングされた配向膜領域と異なった配向機能を持つため、液晶分子の配向が表示領域全面で一様でなくなり、表示不良が発生するとい

う問題点を有している。

【0013】さらに、画素部以外の領域に形成されたスペーサがラビング処理により剥離する場合があり、剥離したスペーサにより配向膜に傷をつけ、表示不良となったり、剥離したスペーサ部を中心として、セルギャップむら(色むら)が発生するという問題点も有している。

【0014】特開平9-43634号公報に開示されている方法は、TFTアレイ基板の主面の全域にスペーサが分散した黒色の硬化樹脂膜を形成し、この樹脂を画素部以外の領域のみが残るようにフォトリソ法によりパターンニングして、スペーサが埋め込まれたブラックマトリクスを形成するという方法である。

【0015】しかしながら、スペーサを固着した後に配向膜を形成するため、配向膜をオフセット印刷法やフレキソ印刷法で塗布する場合、凸版を電極基板上に押圧した際に、電極基板上からスペーサが剥離し、凸版に付着してしまうことがある。

【0016】さらに、次の電極基板上に配向膜を塗布する際に、この凸版に付着されているスペーサが原因でこの領域には配向膜が塗布されていない状態、すなわち、配向膜はじきが存在してしまい、表示不良が発生する。また、上述の特開平6-175133号公報と同様に、剥離したスペーサ部を中心として、セルギャップむら(色むら)が発生するという問題点を有している。

【0017】また、仮に配向膜を塗布し配向処理を行った後、上記の方法により、スペーサが埋め込まれたBMを形成した場合においても、配向膜の露出面積が小さいため、液晶配向性を低下させるという問題点が発生してしまう。

【0018】特開平4-321013号公報に開示されているような静電法を用いる方法は、スペーサを帯電させて、画素部以外の領域をスペーサと逆極性に帯電させることにより、画素部以外の領域のみにスペーサを付着させようというような方法である。

【0019】しかしながら、スペーサと画素部以外の領域との電位差が小さいと、画素部にもスペーサが付着するため、このスペーサに起因する光散乱や液晶配向不良が発生し、光漏れが生じてコントラストを低下させる。逆に、スペーサと画素部以外の領域との電位差が大きいと、スペーサや画素部以外の領域が帯電していることに起因する表示不良やアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、TFT等のアクティブ素子の破壊を引き起こすという問題点を有している。

【0020】また、スペーサが接着固定されていないので、液晶注入時やパネル化後の振動等により、スペーサが移動してしまい、セルギャップむら(色むら)が発生したり、スペーサが移動する際に配向膜に傷をつけて、表示不良が発生したりするという問題点も有している。

【0021】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、画素部にスペー

サが存在せず、かつ、セルギャップが均一に保たれた表示品位の高い液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数の配線によって区画された複数領域の各々に画素部とスイッチング素子部が形成されてなる第1の基板と、前記配線及び素子部を覆うようにブラックマトリクスが形成されてなる第2の基板とが、スペーサを介して貼り合わされ、両基板間の間隙に液晶が充填された液晶表示装置であって、前記スペーサがブラックマトリクス上のみに感光性樹脂膜を固着層として配置されていることを特徴としている。

【0023】この場合、スペーサがブラックマトリクス上のみに感光性樹脂膜を固着層として配置されているので、スペーサに起因する光漏れによるコントラスト低下のない高品位な表示を得ることができる。また、前記感光性樹脂膜で前記スペーサが固着されているので、パネルの振動等によってもスペーサが移動することがない。

【0024】また、請求項2の発明は、複数の配線によって区画された複数領域の各々に画素部とスイッチング素子部とが形成されていると共に、前記配線及び素子部を覆うようにブラックマトリクスが形成されてなる第1の基板と、透明電極を備えた第2の基板とが、スペーサを介して貼り合わされ、両基板間の間隙に液晶が充填された液晶表示装置であって、前記スペーサがブラックマトリクス上のみに感光性樹脂膜を固着層として配置されていることを特徴としている。

【0025】この場合、前記請求項1の発明と同様に、スペーサがブラックマトリクス上のみに感光性樹脂膜を固着層として配置されているので、スペーサに起因する光漏れによるコントラスト低下のない高品位な表示を得ることができる。また、前記請求項1の発明と同様に、前記感光性樹脂膜で前記スペーサが固着されているので、パネルの振動等によってもスペーサが移動することがない。

【0026】また、請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の液晶表示装置において、前記スペーサが遮光性を有することを特徴としている。

【0027】この場合、仮に、幾つかのスペーサがブラックマトリクス以外の領域（開口部）に配置されてしまったとしても、スペーサが遮光性を有するため、スペーサによる光漏れを低減することができる。

【0028】また、請求項4の発明は、請求項1に記載の液晶表示装置を製造する方法であって、前記ブラックマトリクスが形成された第2の基板の主面上に、配向処理された配向膜を形成する工程と、この配向膜の上に感光性樹脂膜を塗布し、乾燥させる工程と、前記感光性樹脂膜の上にスペーサを散布する工程と、前記感光性樹脂膜に光を前記第2の基板の裏面から前記ブラックマトリ

クスをフォトマスクとして照射することにより前記感光性樹脂膜を感光させる工程と、前記感光性樹脂膜を現像し、硬化させる工程を含むことを特徴としている。

【0029】この場合、配向膜を配向処理した後に、スペーサを配置するため、配向膜塗布や配向処理工程におけるスペーサの剥離を危惧する必要がない。また、前記感光性樹脂膜でスペーサが固着されているので、パネルの振動等によってもスペーサが移動することがない。また、ブラックマトリクスをフォトマスクにして、フォトリソ工程を行うので、新たに専用のフォトマスクを作製する必要がないため、生産コスト面においても優れた表示品位の高い液晶表示装置を製造することができる。

【0030】また、請求項5の発明は、請求項2に記載の液晶表示装置を製造する方法であって、前記ブラックマトリクスが形成された第1の基板の主面上に、配向処理された配向膜を形成する工程と、この配向膜の上に感光性樹脂膜を塗布し、乾燥させる工程と、前記感光性樹脂膜の上にスペーサを散布する工程と、前記感光性樹脂膜に光を前記第1の基板の裏面から前記ブラックマトリクスをフォトマスクとして照射することにより前記感光性樹脂膜を感光させる工程と、前記感光性樹脂膜を現像し、硬化させる工程を含むことを特徴としている。

【0031】このようにブラックマトリクスがスイッチング素子部を有する第1の基板側に形成された場合においても同様に、配向膜を配向処理した後に、スペーサを配置するため、配向膜塗布や配向処理工程におけるスペーサの剥離を危惧する必要がない。また、前記感光性樹脂膜でスペーサが固着されているので、パネルの振動等によってもスペーサが移動することがない。また、ブラックマトリクスをフォトマスクにして、フォトリソ工程を行うので、新たに専用のフォトマスクを作製する必要がないため、生産コスト面においても優れた表示品位の高い液晶表示装置を製造することができる。

【0032】また、請求項6の発明は、請求項4に記載の発明において、前記スペーサが遮光性を有し、前記第2の基板の主面側から前記スペーサをフォトマスクとして、光を照射する工程をさらに備えたことを特徴とする。

【0033】この場合、第2の基板の主面において、遮光性を有するスペーサの下部以外の感光性樹脂膜が除去され、配向膜の露出面積がより広くなり、液晶の配向が乱れることがなくなるため、さらに表示品位の高い液晶表示装置を製造することができる。

【0034】また、請求項7の発明は、請求項5に記載の発明において、前記スペーサが遮光性を有し、前記第1の基板の主面側から前記スペーサをフォトマスクとして、光を照射する工程をさらに備えたことを特徴とする。

【0035】この場合、第1の基板の主面において、遮光性を有するスペーサの下部以外の感光性樹脂膜が除去

され、配向膜の露出面積がより広くなり、液晶の配向が乱れることがなくなるため、さらに表示品位の高い液晶表示装置を製造することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】図1(a)は、本発明の一実施例であるTFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を模式的に示した平面図である。また、図1(b)、(c)はこの図1(a)のB-B'線における断面図であり、図1(b)は、ブラックマトリクスが対向電極基板に形成されている場合、図1(c)はブラックマトリクスがTFTアレイ基板に形成されている場合を示している。これらの図において、図4(a)～

(c)と同等の構成には、同じ符号を用いており、その詳細な説明は省略する。

【0037】ブラックマトリクス5(5a、5b)は、画素部6以外(配線1、2及びTFT3及び画素電極4の周囲を含む領域)を覆うように形成されている。このブラックマトリクス5(5a、5b)上のみに、スペーサ7bが配置されており、このスペーサ7bにより、TFTアレイ基板20と対向電極基板10の間隙(セルギャップ)が均一に保たれている。尚、TFTアレイ基板20が本発明における「第1の基板」に相当し、対向電極基板10が本発明における「第2の基板」に相当する。

【0038】本発明において、スペーサ7bはシリカやプラスチック等の電気絶縁性、耐熱性に優れ、径のばらつきが少ない球形材料が使用され、特にUV光を透過させない遮光性スペーサである。遮光性スペーサは、例えば、カーボン等の黒色材料で染色またはコーティングした黒色スペーサが使用される。黒色スペーサは、UV光を吸収するため、感光性樹脂膜を固着層としてパターンニングする工程において、スペーサで反射したUV光がパターンニング精度を低下させることを防止できる。

【0039】(第1の実施形態)本発明を具体化した第1の実施形態を図面に基いて説明する。図1(a)

(b)に示す液晶表示装置は、図2に示すスペーサの配置プロセスを経て製造される。まず、信号配線1(A1製、厚さ7000Å)、走査配線2(WSi製、厚さ3000Å)、TFT3、画素電極4(ITO製、厚さ1400Å)等を形成したTFTアレイ基板20及び対向透明電極12(ITO製、厚さ1400Å)、ブラックマトリクス5a(Cr製、厚さ1500Å)を形成した対向電極基板10上に、それぞれフレキシ印刷によりポリイミド系の配向膜8を塗布し、焼成炉で焼成した後、レーヨン製の布を用いたラビングにより配向処理を行う(図2(a))。

【0040】次に、対向電極基板10の配向膜8上に、UV光に感光するポジ型感光性樹脂膜9をスピナーにより塗布し、乾燥(90℃-10分)を行って、膜厚が1μmの塗膜を形成する(図2(b))。

【0041】次に、前記感光性樹脂膜9の上に、黒色スペーサ7b(シリカ:4.5μm)をドライ散布機を用いて、約40個/mm²となるように均一に散布する(図2(c))。

【0042】次に、前記感光性樹脂膜9に、UV光15aを裏面側より対向電極基板10に形成されたブラックマトリクス5aをフォトマスクとして、塗膜である感光性樹脂膜9が変性するのに最低限必要な光量の3倍の光量、具体的には900mJ/cm²で照射することにより、背面露光を行う。ここで、感光性樹脂膜9が変性するのに必要な光量の3倍の光量で照射する理由は、画素部5の黒色スペーサ7bが埋め込まれた感光性樹脂膜9を完全に除去しやすくするため及び主面へのUV光15aの回りこみを増やし、主面に塗布した感光性樹脂膜9のブラックマトリクス5aに対するパターン変換差を大きくし、一連のフォトリソ工程が終了した時の配向膜8の露出面積を効果的に広くし、液晶の配向が乱れることを防止するためである。

【0043】次に、前記と同等の理由、すなわち一連のフォトリソ工程が終了した時の配向膜8の露出面積をより広くし、液晶の配向が乱れることを防止するため、UV光15bを主面側より、塗膜である感光性樹脂膜9が変性するのに最低限必要な光量、具体的には300mJ/cm²で照射する。黒色スペーサ7b下部の感光性樹脂膜9は、黒色スペーサ7bがフォトマスクとなって、UV光15bが遮光されるため変性しないが、黒色スペーサ7bが配置されていない部分の感光性樹脂膜9は変性する(図2(d))。ここで、感光性樹脂膜9が変性するのに最低限必要な光量で照射する理由は、前記と同様に必要以上の光量を照射すると、UV光15bが黒色スペーサ7b下部にも回りこみ、黒色スペーサ7b下部の感光性樹脂膜9まで変性してしまうことを防ぐためである。この場合、たとえ、照射むら等の原因により、感光性樹脂膜9が変性するのに最低限必要な光量に若干満たない領域が生じたとしても、感光性樹脂膜9の下層部以外は変性されているため、フォトリソ工程が終了した時にセルギャップに影響を及ぼすほどの厚い膜残りとはならないし、以降のプロセスにおいて、膜剥がれも生じない。

【0044】また、一連のフォトリソ工程が終了した時、対向電極基板10主面のブラックマトリクス5a内の配向膜8上に感光性樹脂膜9が広い範囲で残って、配向膜8の露出面積が小さい状態でも、良好な液晶配向が得られる場合は、前記UV光15bを主面側より照射する工程は省略してもよい。但し、この場合、スペーサ7bは黒色(遮光性)スペーサである必要はない。

【0045】次に、配向膜8の配向能力を低下させないような現像液を用いて現像し、純水でリンス後、本硬化(150℃-30分)を行う。これで、感光性樹脂膜9を固着層として、黒色スペーサ7bを画素部6以外(ブ

ラックマトリクス5aの上方)に配置することができる(図2(e))。

【0046】そして、前記対向電極基板10にシール樹脂を塗布し、TFTアレ基板20を貼り合せて約 1 kg/cm^2 の圧力で均一に押圧し、加熱処理することでシール樹脂を硬化し、両基板を接着する。

【0047】このように作製した空セル(液晶が充填されていない状態のセル)は、本発明者が測定したところ、ほぼ均一なセル厚($4.7\mu\text{m}\pm 0.2\mu\text{m}$)を有していた。そして、カイラル剤の添加されたネマチック液晶11を空セルの間に真空注入方式で注入し、液晶パネルを作製した後、今度は顕微鏡観察を行ったところ、画素部6にはスペーサ7bが殆どないことを確認した。

【0048】さらに、本発明者は、液晶パネルに通常の方法でドライバー等を接続し、駆動電圧を印加して表示検査を行った。その結果、本発明の液晶表示装置は、画素部にスペーサ7aがある従来の液晶表示装置に比べて、表示面内の均一性が高く、コントラストが20%~50%向上した。

【0049】また、黒色スペーサ7bを散布した後、この黒色スペーサ7bを平坦な基板で、 0.5 kg/cm^2 の圧力で均一に押圧し、感光性樹脂膜9内に均一に埋め込む工程を追加することにより、以降前記と同じ工程を行って作製した空セルのセル厚がさらに均一($4.6\mu\text{m}\pm 0.15\mu\text{m}$)にすることができる。

【0050】(第2の実施形態)本発明を具体化した第2の実施形態を図面に基いて説明する。本発明における第2の実施形態は、第1の実施形態がブラックマトリクス5aを対向電極基板10に形成しているのに対し、ブラックマトリクス5bをTFTアレ基板20に形成している、所謂ブラックマトリクス(BM)オンアレの場合の実施形態である。この場合においても、第1の実施形態と同様の工程を行うことにより、画素部にスペーサ7aがある従来の液晶表示装置に比べて、表示品位が向上したことを示すものである。

【0051】第1の実施形態と同じく図面に基いて説明する。図1(a)(c)に示す液晶表示装置は、図3に示すスペーサの配置プロセスを経て製造される。TFTアレ基板20、対向電極基板10にそれぞれ配向処理された配向膜8を形成する工程は、第1の実施形態と全く同じである。(図3(a))。

【0052】次に、TFTアレ基板20の配向膜8上に、UV光に感光するポジ型感光性樹脂膜9をスピナーにより塗布し、乾燥($90^\circ\text{C}-10$ 分)を行って、膜厚が $1\mu\text{m}$ の塗膜を形成する(図3(b))。

【0053】次に、前記感光性樹脂膜9の上に、黒色スペーサ7b(シリカ: $4.5\mu\text{m}$)をドライ散布機を用いて、約40個/ mm^2 となるように均一に散布する(図3(c))。

【0054】次に、前記感光性樹脂膜9に、UV光15aを裏面側よりTFTアレ基板20に形成されたブラックマトリクス5bをフォトマスクとして、塗膜である感光性樹脂膜9が変性するのに最低限必要な光量の3倍の光量、具体的には 900 mJ/cm^2 で照射することにより、背面露光を行う。ここで、感光性樹脂膜9が変性するのに必要な光量の3倍の光量で照射する理由は、第1の実施形態において記載した内容と同等である。

【0055】次に、第1の実施形態において記載した内容と同等の理由により、UV光15bを主面側より、塗膜である感光性樹脂膜9が変性するのに最低限必要な光量、具体的には 300 mJ/cm^2 で照射する。黒色スペーサ7b下部の感光性樹脂膜9は、黒色スペーサ7bがフォトマスクとなって、UV光15bが遮光されるため変性しないが、黒色スペーサ7aが配置されていない部分の感光性樹脂膜9は変性する(図3(d))。ここで、感光性樹脂膜9が変性するのに最低限必要な光量で照射する理由についても、第1の実施形態において記載した内容と同等である。

【0056】また、第1の実施形態において記載した内容と同等の理由、すなわち一連のフォトリソ工程が終了した時、TFTアレ基板20主面のブラックマトリクス5b内の配向膜8上に感光性樹脂膜9が広い範囲で残って、配向膜8の露出面積が小さい状態でも、良好な液晶配向が得られる場合は、前記UV光15bを主面側より照射する工程は省略してもよい。但し、この場合、スペーサ7bは黒色(遮光性)スペーサである必要はない。

【0057】次に、配向膜8の配向能力を低下させないように現像液を用いて現像し、純水でリンス後、本硬化($150^\circ\text{C}-30$ 分)を行う。これで、感光性樹脂膜9を固着層として、スペーサ7bを画素部6以外(ブラックマトリクス5bの上方)に配置することができる(図3(e))。

【0058】次に、対向電極基板10にシール樹脂を塗布し、前記TFTアレ基板20を貼り合せて約 1 kg/cm^2 の圧力で均一に押圧し、加熱処理することでシール樹脂を硬化し、両基板を接着する。

【0059】このように作製した空セルは、本発明者が測定したところ、ほぼ均一なセル厚($4.8\mu\text{m}\pm 0.2\mu\text{m}$)を有していた。そして、カイラル剤の添加されたネマチック液晶11を空セルの間に真空注入方式で注入し、液晶パネルを作製した後、第1の実施形態と同様に顕微鏡観察を行ったところ、画素部6にはスペーサ7bが殆どないことを確認した。

【0060】さらに、本発明者は、液晶パネルに通常の方法でドライバー等を接続し、駆動電圧を印加して表示検査を行った。その結果、本発明の液晶表示装置は、画素部にスペーサ7aがある従来の液晶表示装置に比べて、表示面内の均一性が高く、コントラストが20%~

50%向上した。

【0061】また、黒色スペーサ7bを散布した後、この黒色スペーサ7bを平坦な基板で、 0.5 kg/cm^2 の圧力で均一に押し、感光性樹脂膜9内に均一に埋め込む工程を追加することにより、以降前記と同じ工程を行って作製した空セルのセル厚がさらに均一($4.7\mu\text{m} \pm 0.15\mu\text{m}$)にすることができる。

【0062】尚、本発明は以上の実施形態に限定されるものではなく、例えば、アクティブ素子としてTFD (thin film diode)を用いたアクティブ型液晶表示装置に対しても十分に適用できるものである。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、ブラックマトリクスをフォトマスクとしてフォトリソ工程を行い、ブラックマトリクス上に感光性樹脂膜を固着層としてスペーサを固着させているため、専用のフォトマスクを作製する必要がなく、かつスペーサの移動に起因する表示不良をなくすることができる。さらに、この固着層はスペーサ下部にしか残らないので、配向膜の露出面積が広く、液晶の配向を乱すことがない。

【0064】また、本発明によれば、セル厚の均一性を低下させることなく、高品位な表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の実施形態におけるTFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を模式的に示した平面図、図1(b)はブラックマトリクスを対向電極基板に形成した液晶表示装置の図1(a)のB-B'線における断面図、図1(c)はブラックマトリクスをTFTアレイ基板に形成した液晶表示装置の図1(a)のB-B'線における断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態におけるブラックマト

リクスを対向電極基板に形成した図1(b)の液晶表示装置のスペーサの配置プロセスを順次示す断面図である。

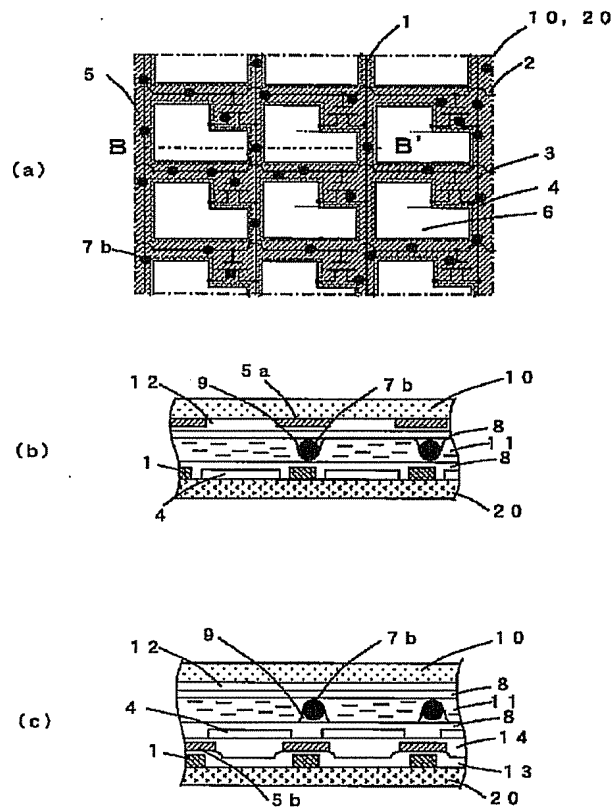
【図3】本発明の第2の実施形態におけるブラックマトリクスをTFTアレイ基板に形成した図1(c)の液晶表示装置のスペーサの配置プロセスを順次示す断面図である。

【図4】図4(a)は従来のTFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を模式的に示した平面図、図4(b)はブラックマトリクスを対向電極基板に形成した液晶表示装置の図4(a)のA-A'線における断面図、図4(c)はブラックマトリクスをTFTアレイ基板に形成した液晶表示装置の図4(a)のA-A'線における断面図である。

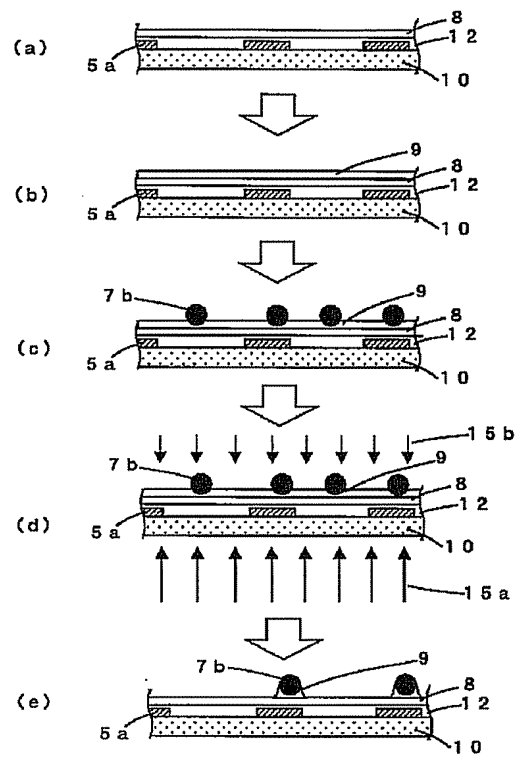
【符号の説明】

- 1 信号配線
- 2 走査配線
- 3 TFT
- 4 画素電極
- 5, 5a, 5b ブラックマトリクス(BM)
- 6 画素部
- 7a スペーサ
- 7b 遮光性スペーサ(黒色スペーサ)
- 8 配向膜
- 9 感光性樹脂膜
- 10 対向電極基板
- 11 液晶
- 12 対向透明電極
- 13 層間絶縁膜
- 14 平坦化膜
- 15a, 15b UV光
- 20 アクティブマトリクス基板(TFTアレイ基板)

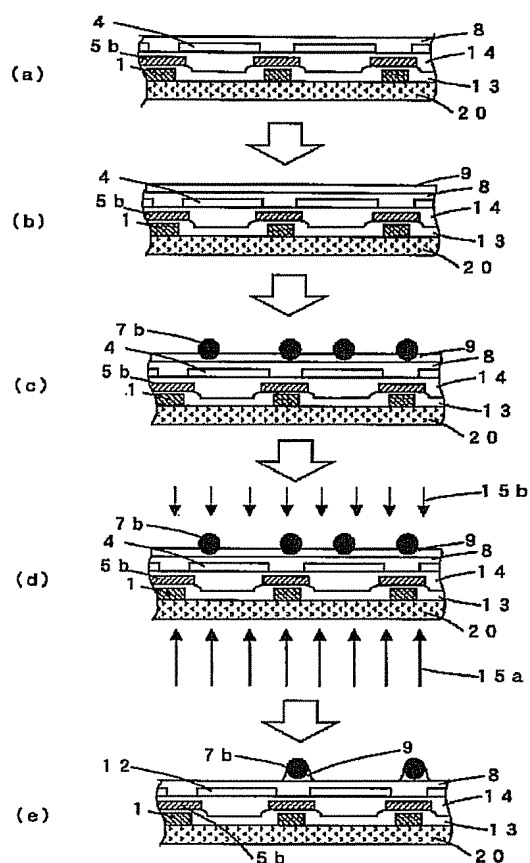
【図1】



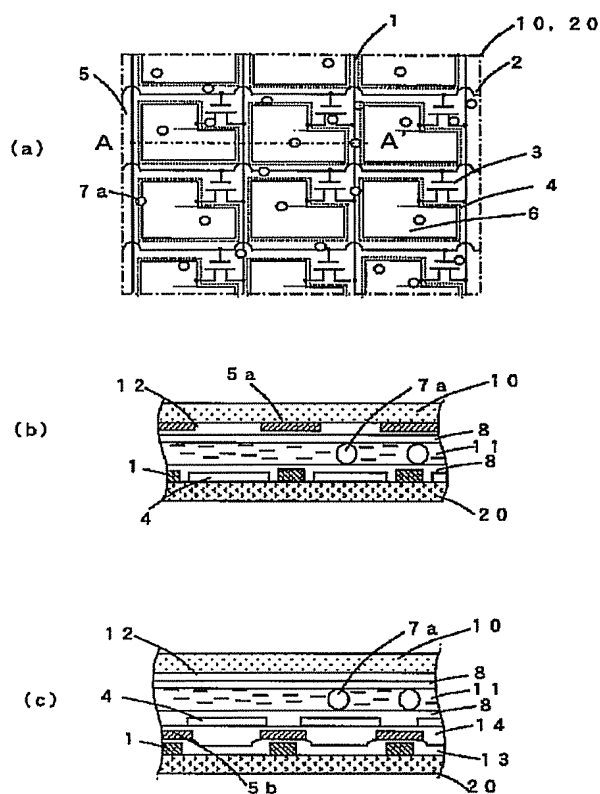
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 BA11 BA45 BA48
 2H089 LA07 LA16 LA19 NA12 PA02
 QA14 TA06 TA09
 2H091 FA35Y LA03 LA17
 2H092 HA04 JA24 MA14 MA15 MA16
 MA17 NA25 NA27 PA03 PA06
 PA07
 5C094 AA03 AA10 AA36 AA43 AA47
 AA48 BA03 BA43 CA19 DA13
 DB04 EA04 EA05 EA07 EB02
 EC03 ED15 FA01 FA02 FB01
 FB15 GB10